

VisCreate - 视觉传感器参数配置工具

1. 工具简介

VisCreate (Visual Sensor Configuration & Creation Tool) 是 RflySim 智能仿真平台工具链的核心组件之一，专为无人机视觉传感器载荷的参数配置与场景创建而设计的专业工具。基于PyQt5框架开发，采用模块化架构设计，为无人机仿真提供专业级的传感器配置解决方案。

核心特性

- **可视化配置**：提供直观的图形界面，支持实时参数调整与效果预览
- **多传感器支持**：支持RGB相机、深度相机、激光雷达等多种传感器类型的配置
- **场景管理**：内置多种预设场景，支持自定义场景创建与导出
- **实时联动**：与RflySim3D深度集成，实现"配置-可视化"的无缝联动
- **精确控制**：提供毫米级精度的传感器位置、姿态参数调整
- **批量操作**：支持多传感器批量配置与管理，提高工作效率

工作原理

VisCreate 启动时将自动触发 RflySim 平台工具链中的三维可视化软件 (RflySim3D)，形成"配置-可视化"的联动闭环。当用户修改无人机本体参数或传感器核心参数时，RflySim3D 可实时模拟真实环境下的视觉捕捉效果，让用户直观预览参数调整对传感器采集效果的影响，无需额外操作即可完成"参数修改-效果验证"的全流程。具简介**

视觉传感器参数配置工具 (VisCreate)，是 RflySim 智能仿真平台工具链的核心组件之一，专为无人机传感器载荷的参数配置场景设计，具备专业、高效的参数调控能力。

在启动逻辑上，VisCreate 启动时将自动触发 RflySim 平台工具链中的三维可视化软件 (RflySim3D)，形成“配置-可视化”的联动闭环。实际使用过程中，依托与 RflySim3D 的深度联动机制，当用户修改无人机本体参数或传感器核心参数时，RflySim3D 可实时模拟真实环境下的视觉捕捉效果，让用户直观预览参数调整对传感器采集效果的影响，无需额外操作即可完成“参数修改-效果验证”的全流程，大幅提升参数配置的精准度与效率。

2. 安装与卸载

VisCreate 的安装与卸载流程已与 RflySim 平台集成，可通过平台实现统一操作，简化用户操作步骤。

系统要求

- **操作系统:** Windows 10/11 (64位)
- **内存:** 建议8GB以上
- **显卡:** 支持DirectX 11的独立显卡
- **存储空间:** 至少500MB可用空间

安装方式

通过RflySim平台安装器自动安装，无需单独下载配置。

3. 功能详解

3.1 支持的传感器类型

传感器技术规格

传感器类型	TypeID	分辨率范围	主要参数	应用场景
RGB相机	1	640×480 - 4K	FOV: 10°-180°	通用视觉任务
深度相机	2	640×480 - 1920×1080	深度范围: 0.3- 12m	三维重建、 避障
灰度相机	3	640×480 - 1920×1080	单通道输出	特征检测
分割相机	4	640×480 - 1920×1080	语义分割	场景理解
测距传感器	5	单点测距	最大距离: 200m	高度测量
深度转点云	7	1024×1024点	深度范围: 100m	点云处理
鱼眼相机	8	640×640	FOV: 200°	全景监控
吊舱相机	9	640×640	俯仰: -90°~20°	云台控制

传感器类型	TypeID	分辨率范围	主要参数	应用场景
光流传感器	10	640×640	检测距离: 100m	视觉导航
机械式雷达	20/21	900×32点	测距: 200m	三维建模
花式雷达	22	250×40点	测距: 600m	复杂环境扫描
360雷达	23	64×272点	测距: 100m	全方位扫描
红外相机	40/41	640×480 - 1920×1080	热成像	夜视、 热源检测

3.2 主界面布局



主界面采用分区式设计，包含以下核心功能区域：

场景与无人机配置区（左上）

1. 场景选择器：提供多种预设仿真场景

- MatchScene：标准匹配场景
- 支持自定义场景导入

2. 无人机选择：

- 四旋翼无人机模型选择
- 支持不同机型的传感器配置

3. 无人机状态控制：

- 位置控制：X(m)、Y(m)、Z(m)坐标设置
- 姿态控制：横滚(Roll)、俯仰(Pitch)、航向(Yaw)角度调节
- 实时数值输入，精度可达小数点后两位

自动操作区（右上）

4. 自动飞行控制：

- 自动归位功能
- 在RflySim3D中创建无人机
- 一键操作简化流程

5. 方向控制：

- Up/Down/Left/Right方向键
- 快速调整无人机位置

传感器配置区（下方）

6. 传感器添加与配置：

- 添加新传感器
- 开启/关闭传感器
- 复制/重置/删除操作

7. 传感器参数详细配置：

- **传感器类型**：15+种专业传感器类型选择
- **安装方式(TargetMountType)**：
 - 0: 固定飞机几何中心
 - 1: 固定飞机底部中心
 - 2: 固定地面上
 - 3: 弱固定飞机上(姿态不随动)
 - 4: 绑定其他视觉传感器上
- **位置参数**：X、Y、Z坐标精确定位(单位：米)
- **姿态设置**：支持欧拉角和四元数两种方式
- **图像尺寸**：分辨率设置（宽度×高度像素）
- **视场角(FOV)**：传感器视野范围设置(10°-200°)
- **检测频率**：数据更新频率设置(1-120Hz)
- **传输协议**：

- 0: 共享内存(Windows)
- 1: UDP网络传输(JPEG压缩)
- 2: UDP直传(无压缩)
- 3: UDP传输(PNG压缩)
- **专业参数**: 每种传感器的特定参数配置

3.2 核心功能操作

场景创建与管理

1. **选择基础场景**: 从预设场景库中选择合适的环境
2. **无人机部署**: 设置无人机在场景中的初始位置
3. **传感器配置**: 根据任务需求添加并配置所需传感器
4. **参数优化**: 通过实时预览调整传感器参数
5. **场景导出**: 保存配置为可重用的场景文件

传感器配置流程

1. **添加传感器**: 点击"添加新传感器"
2. **选择类型**: 从下拉菜单选择传感器类型
3. **位置设置**: 精确设置传感器相对无人机的安装位置
4. **参数调整**: 根据实际需求调整视场角、分辨率等参数
5. **实时验证**: 通过RflySim3D查看传感器视野效果
6. **批量管理**: 支持多传感器同时配置与管理

实时联动功能

- **参数同步**: VisCreate中的参数修改实时同步到RflySim3D
- **视觉反馈**: 3D环境中实时显示传感器视野范围
- **效果预览**: 即时查看传感器采集效果
- **交互操作**: 支持在3D环境中直接调整传感器位置

4. 使用技巧

4.1 最佳实践

- **场景选择**: 根据实际应用场景选择最接近的预设环境
- **传感器布局**: 合理规划传感器位置, 避免视野重叠或盲区

- **参数调优**: 从粗调到细调, 逐步优化传感器参数
- **实时验证**: 充分利用3D可视化功能验证配置效果

4.2 常见问题解决

- **传感器不显示**: 检查传感器是否已启用且位置参数正确
- **视野异常**: 确认视场角和检测范围设置是否合理
- **性能优化**: 适当调整传感器数量和分辨率以平衡性能

4.3 高级功能

- **批量配置**: 使用复制功能快速创建相似传感器配置
- **精确定位**: 利用数值输入实现毫米级精度的传感器定位
- **多机协同**: 支持多无人机场景下的传感器网络配置

5. 应用示例

5.1 典型应用场景

无人机巡检任务

配置双目视觉相机和红外热像仪, 用于电力线路巡检任务。通过VisCreate精确设置传感器位置和参数, 确保最佳的检测效果。

环境监测任务

配置多光谱相机和激光雷达, 用于森林火灾监测。通过实时可视化功能验证传感器覆盖范围, 确保监测无死角。

搜救任务配置

配置高分辨率RGB相机和红外相机, 用于搜救任务。通过参数优化确保在不同光照条件下都能获得清晰的图像。

5.2 配置案例

案例1: 单机多传感器配置

- **主相机**: RGB相机, 分辨率 1920×1080 , 视场角 90°
- **辅助相机**: 深度相机, 检测范围50m, 分辨率 640×480

- **安装位置:** 相机云台下方, 间距20cm

案例2: 多机协同监测

- **机型:** 4架四旋翼无人机
- **传感器:** 每机配置2个RGB相机
- **布局:** 网格化巡航, 传感器视野无缝衔接

6. 操作指南

6.1 快速入门

1. **启动软件:** 双击VisCreate图标, 等待RflySim3D自动启动
2. **选择场景:** 在场景选择器中选择"MatchScene"
3. **添加无人机:** 点击"在RflySim3D中创建无人机"
4. **配置传感器:** 点击"添加新传感器", 选择RGB相机
5. **调整参数:** 设置合适的位置、视场角和分辨率
6. **实时预览:** 在RflySim3D中查看传感器视野效果
7. **保存配置:** 使用"保存scene到config文件"保存设置

6.2 专业传感器配置指南

RGB相机配置

- 1 | 推荐参数:
- 2 | - 分辨率: 1920×1080 (高清) / 640×480 (实时性优先)
- 3 | - 视场角: 60° - 90° (常用范围)
- 4 | - 检测频率: 30Hz (平衡性能与实时性)
- 5 | - 安装位置: [0.3, 0, 0] (机头前方30cm)

深度相机配置

- 1 | 关键参数:
- 2 | - otherParams[0]: 最小深度 0.3m
- 3 | - otherParams[1]: 最大深度 12m
- 4 | - otherParams[2]: 深度精度 0.001m (毫米级)
- 5 | - 应用: 避障、三维重建、距离测量

激光雷达配置

```
1 机械式雷达参数：  
2  - DataWidth: 900 (每圈点数)  
3  - DataHeight: 32 (线束数)  
4  - otherParams[0]: 最大测距 200m  
5  - otherParams[1]: 点云精度 0.05m  
6  - otherParams[2-3]: 垂直扫描角度 [-20°, 20°]  
7  - otherParams[4-5]: 水平扫描角度 [-45°, 45°]
```

多传感器协同配置

1. 布局规划：

- 避免传感器视野重叠造成干扰
- 考虑无人机气动外形对传感器的遮挡
- 合理分配计算资源和带宽

2. 参数协调：

- 统一坐标系和时间戳
- 设置不同的UDP端口避免冲突
- 平衡各传感器的数据更新频率

3. 性能优化：

- 根据任务需求选择合适的分辨率
- 使用共享内存提高数据传输效率
- 合理设置检测频率平衡实时性与精度

精密标定技巧

- **位置标定：**使用三维坐标系统，精确到毫米级
- **姿态标定：**支持欧拉角(Roll/Pitch/Yaw)和四元数两种方式
- **内参标定：**通过FOV和焦距的相互转换实现精确控制
- **外参标定：**相对于载体坐标系的精确安装位置

7. 技术支持

7.1 常见问题FAQ

安装与启动问题

Q: VisCreate启动后RflySim3D没有自动打开?

A: 检查项目:

- 确认RflySim平台已完整安装
- 检查系统环境变量PSP_PATH是否正确设置
- 验证RflySim3D.exe是否存在于安装目录
- 尝试手动启动RflySim3D后再打开VisCreate

Q: 软件启动时出现"找不到模块"错误?

A: 解决方案:

- 检查Python环境和PyQt5是否正确安装
- 确认VisionCaptureApi和UE4CtrlAPI模块是否存在
- 重新安装RflySim平台或修复安装

■ 传感器配置问题

Q: 传感器参数修改后3D视野没有更新?

A: 排查步骤:

- 确认传感器已勾选并启用预览
- 检查RflySim3D是否正常运行
- 验证网络连接和UDP端口是否被占用
- 尝试重新开始预览或重启软件

Q: 深度相机显示全黑或异常?

A: 检查参数:

- otherParams[0]最小深度设置是否过大
- otherParams[1]最大深度是否设置合理
- 传感器位置是否在有效检测范围内
- 场景中是否有足够的几何体进行深度检测

Q: 激光雷达点云数据异常?

A: 参数验证:

- 检查最大测距范围设置
- 确认扫描角度范围是否合理
- 验证点云密度参数配置
- 检查TargetMountType绑定方式设置

性能优化问题

Q: 软件运行卡顿或崩溃?

A: 优化建议:

- 降低传感器分辨率和检测频率
- 减少同时运行的传感器数量
- 检查系统内存和CPU使用率
- 关闭其他占用资源的程序

Q: 图像传输延迟较大?

A: 优化方案:

- 选择合适的传输协议(共享内存 > UDP)
- 调整DataCheckFreq检测频率
- 使用较低的图像分辨率
- 检查网络环境和防火墙设置

配置文件问题

Q: 如何导出兼容ROS的配置文件?

A: 导出步骤:

- 完成传感器配置后点击"导出ROS Python例程"
- 选择导出目录和文件名
- 系统将生成launch文件和Python脚本
- 配置文件包含话题映射和参数设置

Q: 配置文件加载失败?

A: 解决方法:

- 检查JSON文件格式是否正确
- 验证VisionSensors字段是否存在
- 确认参数值范围是否在有效区间内
- 尝试使用默认配置模板重新配置

兼容性问题

Q: 支持哪些操作系统?

A: 系统要求:

- Windows 10/11 (64位) - 完全支持

- 共享内存模式仅限Windows系统
- UDP传输模式可跨平台使用

Q: 可以同时配置多少个传感器?

A: 限制说明:

- 理论上无硬件数量限制
- 实际受系统性能和网络带宽限制
- 建议单次配置不超过10个高分辨率传感器
- 可根据任务需求合理分配资源

7.2 联系支持

如需更多帮助或遇到技术问题，请通过以下方式联系技术支持：

- **官方网站**: [RflySim官网](#)
- **技术支持邮箱**: support@rflysim.com
- **用户手册**: 查阅完整版用户操作手册
- **在线文档**: 访问在线技术文档获取最新信息

7.3 高级功能详解

自定义传感器开发

对于有特殊需求的用户，可以通过修改 `VehicleConfig.py` 添加自定义传感器类型：

```
1 | # 添加新传感器类型
2 | CustomSensorID: {
3 |     'name': '自定义传感器',
4 |     'DataWidth': 自定义宽度,
5 |     'DataHeight': 自定义高度,
6 |     'CameraFOV': 自定义FOV,
7 |     'otherParams': [自定义参数列表]
8 | }
```

API接口调用

VisCreate提供了丰富的API接口，支持程序化控制：

```
1 | # VisionCaptureApi使用示例
2 | vis = VisionCaptureApi.VisionCaptureApi()
3 | vis.dictLoad(camera_config) # 加载配置
4 | vis.sendReqToUE4()         # 发送到UE4
5 | vis.startImgCap()          # 开始图像捕获
```

数据格式说明

图像数据格式:

- RGB: BGR格式, 3通道8位
- 深度: 16位无符号整型, 单位毫米
- 灰度: 8位单通道
- 分割: 8位索引图像

点云数据格式:

- 坐标系: 右手坐标系(X前Y左Z上)
- 数据类型: float32
- 字段: X, Y, Z, Intensity

7.4 性能基准测试

系统性能测试结果

配置	传感器数量	分辨率	帧率	内存占用	CPU占用
入门级	2-3个	640×480	30fps	2GB	15-25%
标准级	4-6个	1280×720	30fps	4GB	25-40%
专业级	8-10个	1920×1080	20fps	8GB	40-60%
高端级	10+个	4K	15fps	16GB+	60%+

优化建议

- **实时性优先:** 降低分辨率, 提高帧率
- **精度优先:** 提高分辨率, 适当降低帧率
- **平衡模式:** 使用1280×720@30fps配置

7.5 更新日志

v1.0.6 (当前版本)

- 优化了传感器参数配置界面
- 增强了与RflySim3D的联动效果
- 修复了多传感器同时配置时的稳定性问题
- 新增了批量操作功能
- 改进了进程检测和自动启动机制
- 增加了更多传感器类型支持
- 优化了内存使用和性能表现

已知限制

- 共享内存模式仅支持Windows系统
- 高分辨率多传感器配置对硬件要求较高
- 某些传感器类型需要付费版本支持
- 网络传输模式存在一定延迟

技术规格总结

- **支持传感器:** 15+种专业传感器类型
- **最大分辨率:** 4K (4096×4096)
- **最高帧率:** 120fps (取决于硬件)
- **传输协议:** 共享内存、UDP网络
- **坐标精度:** 毫米级 (0.001m)
- **角度精度:** 0.1°
- **并发传感器:** 理论无限制, 建议≤10个